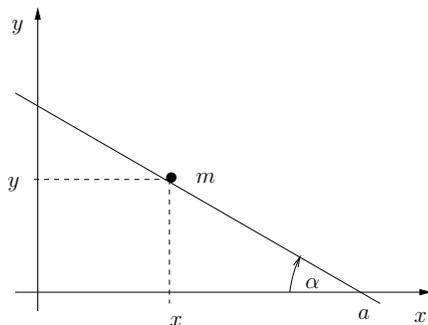


6. Übungsblatt zur Vorlesung
Theoretische Physik I (Mechanik)
im Wintersemester 2006/07

Aufgabe 14: N -Teilchen-Problem (6 Punkte)
Betrachten Sie ein System von N Teilchen mit Massen m_i ($i = 1, \dots, N$), die nur gravitativ wechselwirken.

- a) Betrachten Sie die Funktion $I(t) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N m_i \vec{r}_i^2$ und zeigen Sie, daß $\ddot{I}(t) = E + T$ mit E als Gesamtenergie und T als kinetischer Energie gilt.
- b) Zeigen Sie, daß bei positiver Gesamtenergie immer mindestens ein Teilchen asymptotisch, das heißt für $t \rightarrow \pm\infty$, ins Unendliche läuft.

Aufgabe 15: Schiefe Ebene (10 Punkte)
Ein Teilchen bewegt sich auf einer schiefen Ebene im konstanten



Gravitationsfeld der Erde. Die schiefe Ebene stützt sich auf die x -Achse im Punkt $(a, 0)$ und schließt mit der x -Achse einen Winkel α ein (s. Skizze).

Benutzen Sie das d'Alembert'sche Prinzip, um die Bewegungsgleichungen und die Zwangskraft zu ermitteln. Dabei soll $\alpha = \text{const.}$ bleiben, a aber von t abhängen. Wie muß a von t abhängen, damit y zeitlich konstant bleibt?

Aufgabe 16:

(14 Punkte)

Ein Teilchen bewege sich reibungslos auf einer geraden Schiene, die sich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω in der x - y -Ebene drehe. Die äußeren Kräfte auf das Teilchen seien alle null. Verwenden Sie im Folgenden Polarkoordinaten.

- a) Leiten Sie die Bewegungsgleichungen aus dem d'Alembert'schen Prinzip her.
- b) Verwenden Sie nun die Euler-Lagrange-Gleichungen, um die Bewegungsgleichungen aufzustellen.
- c) Lösen Sie diese Gleichungen und skizzieren Sie die Lösungen.

Abgabe: Di, 28.11.2006